

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 29.775

N° 1.445.449 ✓

Classification internationale :

F 16 1 ✓

Manchon d'accouplement élastique notamment pour réunir des éléments de tuyaux.

Société dite : AUTOCLAVE ENGINEERS, INC. résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 28 août 1965, à 11^h 52^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 31 mai 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 28 de 1966.)

(2 demandes de brevets déposées aux États-Unis d'Amérique les 28 août 1964, sous le n° 392.722, et 13 mai 1965, sous le n° 458.828, au nom de M. Fred GASCHE.)

La présente invention concerne un manchon d'accouplement élastique, et plus particulièrement un accouplement destiné à réunir bout à bout des longueurs de tuyaux. Cet accouplement est particulièrement utilisable pour réunir des longueurs de tuyaux ou de tubes qui sont exposés à des conditions extrêmes de température et de pression connues. Par exemple, des tuyaux dans lesquels un liquide nitrogène est transporté sous une pression variant entre 281 kg et 351,5 kg par cm² (4 000 et 5 000 livres par pouce carré). En raison de son élasticité, l'accouplement maintiendra un joint ferme d'étanchéité en dépit des variations en extrêmes d'un cycle, à cause de dimensions malgré la dilatation thermique et la contraction thermique de ses pièces. Ce couplage est particulièrement utilisable dans certaines applications où les températures ou pressions sont fréquemment cyclées entre des températures ou des pressions extrêmement hautes ou basses vis-à-vis des conditions ambiantes, ou entre des températures et pressions extrêmement hautes et des températures et pressions extrêmement basses.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre et des dessins joints qui illustrent certaines réalisations préférées suivant des caractéristiques de la présente invention.

Dans ces dessins :

La figure 1 est une coupe longitudinale d'une forme d'accouplement présentant des caractéristiques de la présente invention et montrant des éléments de tuyaux connectés bout à bout ;
La figure 2 est une coupe transversale suivant la ligne II - II de la figure 1 ;
La figure 3 est une coupe transversale suivant la ligne III - III de la figure 1, mais à

une échelle supérieure ;

La figure 4 est une demi-coupe longitudinale d'un ensemble d'accouplement modifié, laquelle montre les différentes positions lorsque l'intérieur du couplage est soumis à des températures basses en comparaison de la température ambiante ;

La figure 5 est une demi-coupe longitudinale d'un ensemble d'accouplement modifié qui montre les différentes positions des pièces lorsque l'intérieur du couplage est soumis à de hautes températures en comparaison de la température ambiante ;

Les figures 6 à 10 (comprise) représentent des coupes longitudinales de formes complémentaires d'accouplement incorporant des caractéristiques de la présente invention ;

La figure 11 est une coupe transversale suivant la ligne XI - XI de la figure 10.

En se référant à la figure 1 des dessins, on remarquera les extrémités de deux longueurs de tuyaux 4 et 5 qui sont jointes bout à bout par un accouplement élastique présentant des caractéristiques de la présente invention. L'accouplement comprend deux manchons 6 et 7 qui sont soudés en bout aux extrémités des tuyaux 4 ou 5. Chaque manchon possède une collerette 8 se prolongeant radialement ayant des faces 9 contiguës et opposées l'une à l'autre, ainsi que des faces 10 qui forment des surfaces se prolongeant radialement aux manchons 6 et 7 et inclinées vers l'axe de symétrie de l'accouplement.

Un collier ou bride constitué par deux ou un nombre plus grand de portions identiques 11 et 12 entoure les collerettes 8 des demi-parties de manchon. Chacune des portions de collier possède une rainure 13 dans laquelle les collerettes 8 se positionnent. Les côtés 14 des rainures

13 sont placés en face et presque parallèlement aux surfaces 10 des collerettes 8, mais sont espacés de ces surfaces, et les portions de collier ou bride 11 et 12 sur chaque côté des rainures 13 forment des segments d'anneau qui entourent substantiellement les manchons 6 et 7.

Des rondelles circulaires de butée 15 sont placées contre chacun des côtés 14 des segments d'anneau de chaque côté de la rainure 13, et chaque collerette 8 porte une rainure 16 circulaire et concentrique formée dans sa surface 10. Chaque rainure 16 porte un élément tubulaire élastique 17 lequel se prolonge dans ladite rainure tout autour de la collerette. L'élément 17 peut être un ressort de forme spirale, un tube métallique continu, des segments de tube ou de ressort, ou des segments en forme d'arc placés côte à côte. Pour être bref dans cette description, l'élément tubulaire élastique 17 sera défini comme un ressort hélicoïdal. Il est sous-entendu, cependant, que d'autres formes d'éléments tubulaires élastiques peuvent être utilisées.

Comme montré dans la figure 1, le diamètre extérieur des spires du ressort hélicoïdal 17 est tel qu'il se prolonge en dehors des surfaces 10 des collerettes et est en contact avec les rondelles de butée 15 en maintenant ces rondelles espacées légèrement des surfaces 10 des dites collerettes 8.

Comme montré dans la figure 2, les segments 11 et 12 du collier portent des oreilles 18 qui se prolongent radialement. Des boulons 19 traversent ces oreilles opposées des demi-parties de collier et portent des écrous 20 pour maintenir assemblées deux demi-parties du collier autour des collerettes 8. Des figures 1 et 2 il ressort que, lorsque les boulons 19 sont serrés par les écrous 20, les deux demi-parties du collier seront jointes, et étant donné que les surfaces 10 des collerettes 8 inclinées l'une vers l'autre et que les côtés 14 des rainures 13, dans les demi-parties de collier complètent les surfaces inclinées 10, les manchons 6 et 7 sont forcés axialement l'un vers l'autre.

Une bague d'étanchéité 21 est placée entre les faces 9 des collerettes 8 pour former un joint d'étanchéité ferme entre les manchons 6 et 7.

Les dimensions des ressorts hélicoïdaux 17 des collerettes des rainures 13 dans les demi-parties de collier sont telles que, lorsque les écrous 20 des boulons 19 sont serrés, les spires des ressorts hélicoïdaux 17 sont comprimées d'une manière telle qu'elles exercent une force élastique qui tente de forcer les deux manchons 6 et 7 l'un vers l'autre en comprimant la bague d'étanchéité 21. Si le matériau qui s'écoule dans les tuyaux 4 et 5 est à une

température plus basse que la température ambiante, les éléments de manchons 6 et 7 seront adjacents au joint d'étanchéité 21 et les collerettes 8 se contracteront, soit radialement, soit axialement. A cause de l'épaisseur des sections, un laps de temps appréciable s'écoule avant que les parties extérieures des manchons 6 et 7 et des collerettes 8 n'atteignent la même température que celle des parties intérieures, et un temps encore plus long s'écoulera avant que les demi-parties de colliers n'atteignent, si jamais elles l'atteignent, cette même température. Une conséquence de la contraction des parties intérieures des manchons 6 et 7 au voisinage de la bague d'étanchéité 21 et des collerettes 8 sera un accès libre entre ces pièces et une fuite du joint se produira si les ressorts 17, étant sous compression, n'exercent pas une pression suffisante entre les demi-parties de collier et les collerettes, par contre si cette pression forçant les collerettes et les manchons 6 et 7 les uns vers les autres est suffisante, cela maintiendra un joint d'étanchéité ferme.

A cause de l'élasticité du ressort 17, l'effet opposé se produira lorsque les parties intérieures des manchons 6 et 7 adjacentes à la bague d'étanchéité 21 et des collerettes 8 seront soumises à une température plus élevée qu'une température ambiante. Lors de l'expansion de ces pièces, les ressorts 17 seront comprimés, et empêcheront ainsi un blocage très fort du joint et une extrusion éventuelle de la bague d'étanchéité 21. Les ressorts élastiques 17 compensent l'expansion et la contraction thermiques des parties de manchon 6 et 7 adjacentes à la bague d'étanchéité 21 et aux collerettes 8, seulement. L'allongement et la contraction des éléments de tuyaux 4 et 5 et des parties de manchon en dehors des éléments de collier 11 et 12 sont assurés par d'autres moyens.

Cependant la fonction importante des ressorts est d'assurer un cyclage rapide entre des conditions de pression et de température entre les points bas et élevés par rapport à la température ambiante, ou entre des points extrêmes bas et élevés. Dans l'absence de moyens d'élasticité de compensation pour une expansion ou une contraction thermique ou de pression, un cyclage rapide de température ou de pression produirait très rapidement une fatigue et une défection des pièces de l'accouplement soumises à ces conditions de cyclage.

Le fil constituant le ressort peut avoir une section de forme quelconque. Cependant, afin d'obtenir une charge maximum et une déviation maximum des ressorts hélicoïdaux 17, la section du fil utilisé est préférablement carrée, comme montré dans la figure 3. On doit remarquer ici que les spires du ressort sont de sec-

ti
fo
fil
es
qu
l'e
s'e
de

log
tro
de
tra
sic
la
po
dé

J
nal
me
l'a
mi
ten
l'in
les
et
coi
le
cou
inte
Une
ress
rett
riet
lem
l'ac
cent
rett
un
com
cont
l'un
fern
l'ac
tent
tena
dem

L
simi
la
l'ac
en r
ce c
man
21 e
face
la r
Dan
ainsi
éven

tion carrée seulement lorsque le ressort a été formé, car les ressorts sont fabriqués avec du fil de section trapézoïdale en section. Lorsqu'il est enroulé, le ressort résultant a des spires qui sont de section carrée du fait que, pendant l'enroulement le côté intérieur du fil tente de s'étaler et le côté extérieur du matériau tente de se contracter.

Le diamètre moyen de la rainure 16 pour loger le ressort 17 est déterminé par le diamètre des parties de manchon 6 et 7. Le diamètre des spires du ressort 17 et la zone de coupe transversale du fil sont déterminés par la pression à laquelle le ressort est soumis à l'usage, la coupe transversale du fil étant déterminée pour donner le maximum d'élasticité ou de déviation du ressort dans ses limites élastiques.

La figure 4 est une demi-coupe longitudinale d'une disposition modifiée de l'accouplement qui montre la position des pièces de l'accouplement lorsque son intérieur est soumis à une température basse relativement à la température ambiante. Dans cette forme de l'invention, des rainurages 22 sont formés sur les côtés 14 des rainures 13 dans les parties 11 et 12 du collier pour contenir un ressort hélicoïdal 17. Il est à noter de la figure 4 que le rainage est substantiellement carré en coupe transversale, avec cependant des angles intérieurs arrondis, pour éviter des fissures. Une rondelle de butée 15 est placée entre le ressort 17 et la surface inclinée 10 des collerettes 8 de chaque manchon. Lorsque l'intérieur de l'accouplement est soumis à un écoulement médio-froid à travers le tubage et l'accouplement, les parties de manchon adjacentes à la bague d'étanchéité 21 et aux collerettes se rétrécissent et tentent ainsi de créer un joint libre. Cependant, la force des ressorts comprimés 17 comprime les rondelles 15 contre les collerettes 8 et celles-ci sont forcées l'une vers l'autre pour maintenir un joint ferme. Lorsque la température à l'intérieur de l'accouplement augmente, les pièces se dilatent et les ressorts 17 seront comprimés, maintenant ainsi un joint ferme entre les deux demi-sections de manchons.

La figure 5 est une demi-coupe longitudinale similaire à celle de la figure 4, mais montre la position des pièces lorsque l'intérieur de l'accouplement est soumis à une température en rapport avec la température ambiante. Dans ce cas, une dilatation thermique des parties de manchons adjacentes à la bague d'étanchéité 21 et aux collerettes tente à déplacer les surfaces 10 des collerettes 8 vers les côtés 14 de la rainures 13 dans les éléments de collier. Dans ce cas, le ressort 17 sera comprimé évitant ainsi une surcharge du joint et une extrusion éventuelle de la bague d'étanchéité 21.

La figure 6 montre une disposition modifiée de la présente invention dans laquelle les collerettes 8 des manchons 6 et 7 ne possèdent pas de côtés extérieurs inclinés l'un vers l'autre. Par contre, les collerettes 8 possèdent des côtés extérieurs 10' qui sont perpendiculaires à l'axe des manchons 6 et 7. La rainure 13 dans les éléments de collier 11 et 12 a des côtés inclinés 14, les mêmes que ceux montrés dans la figure 1, et entre les collerettes 8 des manchons et les côtés 14 des éléments de collier 11, il est prévu des rondelles de butée 23 qui ont des côtés 24 qui correspondent aux côtés extérieurs des collerettes 8 et des côtés inclinés 25 qui correspondent aux côtés inclinés 14 des éléments de collier 11 et 12. Les rainures 26 sont formées dans les côtés 25 des rondelles de butée 23 pour positionner les ressorts élastiques 17. L'opération d'accouplement représentée dans la figure 6 est la même que celle décrite avec référence aux accouplements montrés dans les figures 1, 4 et 5 des dessins.

La figure 7 montre une autre réalisation de la présente invention dans laquelle les manchons 6 et 7 de l'accouplement ont des collerettes 8 possédant des côtés extérieurs 27. Des rainurages de forme approximativement carrée 28 coupés dans les angles supérieurs et extérieurs des éléments de collier fournissent des sièges latéraux aux ressorts 29.

Un collier en deux parties pour assembler les manchons comprend deux couronnes opposées 30 qui entourent les collerettes 8 et s'appuient l'une vers l'autre au moyen des boulons 31 à des écrous 32. Les côtés intérieurs de ces couronnes possèdent des évidements en équerre 33, qui fournissent pour les ressorts des sièges opposés à ceux fournis par les rainures 28 dans le collier. L'opération d'accouplement représentée dans la figure 7 est identique à celles représentées dans les figures 1, 4 et 5 des dessins.

La figure 8 montre un accouplement élastique pour deux manchons 34 et 35, possédant chacun une collerette 36 à une extrémité. Les collerettes 36 sont placées face à face, et maintiennent entre elles un joint d'étanchéité en forme d'anneau 37 à section trapézoïdale. Il est à noter dans la figure 8 que les manchons 34 et 35 ont une épaisseur plus mince que les manchons dans les accouplements antérieurement décrits et aussi que les collerettes 36 ont un diamètre plus petit que celui des collerettes des accouplements antérieurement décrits.

Des colliers-bridés 38 entourent les manchons 34 et 35 et butent contre les collerettes 36 et les assemblent bout à bout permettant des dilatations radiales et axiales de ces collerettes. Cet arrangement est utilisé pour dimi-

nuer le coût d'un accouplement lorsque les manchons et les brides intégrales doivent être fabriqués dans du métal relativement cher, tel que des aciers résistants à la corrosion, alors que les colliers 38 qui agissent comme des extenseurs de collerettes 36 peuvent être fabriqués dans un matériau moins onéreux.

Les angles extérieurs des anneaux 38 ont des évidements 39 qui fournissent un siège à des éléments tubulaires élastiques 40 lesquels, dans l'accouplement montré dans la figure 8, sont des ressorts hélicoïdaux. Pour augmenter la résistance de l'élément tubulaire élastique, un second ressort hélicoïdal 41 peut être placé à l'intérieur du premier ressort.

L'accouplement montré dans la figure 8 comprend un collier constitué de deux anneaux 42, chacun de ceux-ci entoure un manchon et possède sur sa périphérie un élément tubulaire élastique 40.

Des tiges 43 à extrémités filetées sont placées parallèlement à l'axe des manchons 34 et sont distribuées concentriquement autour de ceux-ci en passant à travers les anneaux de collier 42 et les anneaux de collerettes 38. Ces tiges 43 sont dotées d'écrous 44 qui peuvent être serrés pour amener les anneaux l'un vers l'autre et déplacer ainsi les manchons 34 et 35 l'un vers l'autre en comprimant l'anneau d'étanchéité 37.

On remarque que, dans les accouplements montrés dans la figure 8, les ressorts hélicoïdaux 40 s'étendent autour des manchons 34 et 35 et en dehors du cercle dans lequel les tiges 43 sont disposées. En plaçant les ressorts hélicoïdaux 40 en dehors des tiges il est possible d'avoir des ressorts ayant n'importe quel diamètre désiré (à condition, bien entendu, que les anneaux 38 et 42 aient des diamètres correspondants). En augmentant le diamètre des ressorts hélicoïdaux 40 (et ainsi leur longueur), la surface totale de contact entre les ressorts hélicoïdaux 40 et les anneaux 38 et 42 peut être augmentée pour résister à des forces plus grandes qui tentent à séparer les manchons 34 et 35.

L'opération d'accouplement montrée dans la figure 8 est la même que celle des accouplements antérieurement décrits.

L'accouplement montré dans la figure 9 comprend deux manchons 45 et 46 possédant des collerettes 47 placées face à face et maintenant entre elles un joint anneau d'étanchéité 48. L'angle entre les manchons et les collerettes est arrondi comme en 49 pour former des sièges pour des éléments tubulaires élastiques 50.

Un raccord en deux pièces forçant les manchons 45 et 46 l'un vers l'autre comprend deux anneaux 51 qui entourent les manchons 45 et

46 et s'appuient contre les périphéries extérieures des éléments tubulaires élastiques 50. Il est à noter dans la figure 9 que les angles intérieurs des anneaux 51 sont alésés en 52 pour former des sièges opposés aux angles 49 entre les brides et les manchons pour loger des éléments tubulaires élastiques 50.

Les tiges de serrage 53 sont placées parallèlement aux axes des manchons 45 et 46 et sont positionnés concentriquement autour de ceux-ci en traversant les anneaux de raccord 51. Les tiges 53 portent des écrous 54 qui peuvent être serrés pour attirer les anneaux l'un vers l'autre en déplaçant les manchons l'un vers l'autre et en comprimant les éléments tubulaires élastiques.

L'opération d'accouplement montrée dans la figure 9 est identique à celle des accouplements antérieurement décrits.

L'accouplement montré dans les figures 10 et 11 comprend deux manchons 55 et 56 possédant des collerettes opposées 57 qui maintiennent entre elles un joint anneau d'étanchéité 58. Les collerettes 57 portent des anneaux de bride 59 à alésage épaulé de la même manière décrite pour les anneaux 38 montrés dans la figure 8.

Un raccord en deux pièces servant à assembler les collerettes des manchons comprend des anneaux 60 qui entourent lesdits manchons 55 et 56 et appuient d'une façon axiale contre les éléments tubulaires élastiques 61 positionnés dans l'espace entre les anneaux de collerette 59 et les anneaux 60. Les tiges 62 s'étendent parallèlement aux axes des manchons 55 et 56, et sont disposées concentriquement autour desdits manchons en traversant les anneaux 59 et les anneaux 60. Elles portent des écrous 63 qui peuvent être serrés pour attirer les anneaux l'un vers l'autre et déplacer ainsi les manchons identiquement en comprimant les éléments tubulaires élastiques 61.

Il est à noter dans la figure 10 que les anneaux 60 portent des rainures 64 circulaires dans leurs faces opposées aux anneaux 59 et les éléments élastiques sont siégés dans ces rainures 64. Comme montré dans la figure 11, le diamètre moyen des rainures 64 est le même que le diamètre du cercle sur lequel les boulons 60 sont positionnés et les éléments élastiques 61 ont une longueur identique aux éléments tubulaires élastiques 65 lesquels, dans l'exemple montré dans la figure 11, sont constitués par des éléments de ressorts hélicoïdaux.

L'action de la longueur des ressorts hélicoïdaux 65 en ce qui concerne l'action de compensation pour la dilatation thermique et la contraction thermique des manchons et des anneaux est la même que celle qui a été décrite

en se décrit forces les re. lignes dans l'aucun comme montre les for élémér lignes de l'ax

Dans tiques a été d laires Mais u lement manch devra a celle de moins c ques ét

La pr exemple décrits, modifia l'art.

La pré ment él. deux lor manchon cun une prolonge. chaque c dant une correspon de bride surface se et évidée tion, un c rent sub tubage, le surfaces o des surfac collerettes ments de les manch élastique tubulaire c moins un l'espace e ou les anr sées sur le

Un tel ac dre les dis ou séparém 1° L'élén sort hélicoï

en se référant aux figures antérieurement décrites. Cependant, il est à noter que les forces exercées par les boulons ou tiges et par les ressorts hélicoïdaux agissent sur les mêmes lignes dans le cas de l'accouplement montré dans les figures 10 et 11, et, par conséquent, aucun moment de flexion n'est développé comme dans le cas des accouplements tels que montrés dans les figures 7 à 9, dans lesquelles les forces développées par les boulons et les éléments tubulaires élastiques agissent sur des lignes qui sont espacées à différentes distances de l'axe central des manchons.

Dans ces réalisations suivant des caractéristiques de la présente invention l'accouplement a été décrit comme ayant deux éléments tubulaires élastiques, un sur chaque manchon. Mais un accouplement peut être fait avec seulement un élément tubulaire élastique sur un manchon. Dans un tel cas, cet élément unique devra avoir une résistance plus grande que celle de chacun des deux éléments et il y aura moins d'élasticité que si deux éléments élastiques étaient utilisés.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

RÉSUMÉ

La présente invention concerne un accouplement élastique pour connecter bout à bout deux longueurs de tuyaux comprenant deux manchons ou longueurs de tube portant chacun une collerette ou un anneau de bride se prolongeant radialement à leur extrémité, chaque collerette ou anneau de bride possédant une surface en opposition à une surface correspondante sur la collerette ou l'anneau de bride de l'autre manchon ou tuyau et une surface se prolongeant en dehors du manchon et évidée axialement des surfaces en opposition, un collier en plusieurs éléments qui entourent substantiellement les manchons ou le tubage, lesdits éléments de collier ayant des surfaces opposées se prolongeant mais espacées des surfaces se prolongeant à l'extérieur des collerettes, des moyens pour attirer les éléments de collier l'un vers l'autre et déplaçant les manchons l'un vers l'autre, l'accouplement élastique étant caractérisé par un élément tubulaire élastique se prolongeant autour d'au moins un des manchons ou des tuyaux dans l'espace entre les surfaces sur les collerettes ou les anneaux de bride et les surfaces opposées sur les éléments de collier.

Un tel accouplement élastique peut comprendre les dispositions suivantes prises ensemble ou séparément :

1° L'élément tubulaire élastique est un ressort hélicoïdal :

2° Les spires dudit ressort hélicoïdal sont de section carrée ;

3° Une au moins des surfaces opposées sur les collerettes ou sur les anneaux de bride et sur les éléments de collier entre lesquels l'élément tubulaire élastique se prolonge, possède une rainure pour positionner ledit élément ;

4° Un anneau formant joint d'étanchéité est prévu entre les faces en opposition des manchons ;

5° Une rondelle à butée circulaire est prévue contre un côté dudit élément tubulaire élastique ;

6° La surface de collerette se prolongeant axialement ou la surface d'anneau de bride se prolongeant en dehors sont inclinées axialement du manchon vers la collerette opposée, et le collier est formé de plusieurs éléments possédant des surfaces de côté lesquelles sont face à face et sont approximativement parallèles avec lesdites surfaces inclinées sur les collerettes ;

7° Le collier est formé de deux anneaux, chacun entourant un des manchons ou tuyaux et possède une surface se prolongeant radialement et opposée, mais espacée axialement desdites surfaces de collerette se prolongeant en dehors lesquelles sont espacées axialement des extrémités des manchons ;

8° Les moyens pour attirer les éléments du collier l'un vers l'autre comprennent des boulons placés parallèlement à l'axe desdits manchons et traversant lesdits éléments et dans lesquels lesdits éléments tubulaires s'étendent autour des manchons et à l'extérieur desdits boulons ;

9° Les surfaces desdites collerettes qui s'opposent ont des évidements se prolongeant autour des manchons pour retenir lesdits éléments tubulaires élastiques ;

10° Un tel accouplement peut posséder un second anneau entourant chaque manchon placé contre ladite collerette sur chaque manchon, chaque anneau étant d'un diamètre plus grand que celui de la collerette contre laquelle il est placé et dans lequel lesdits éléments tubulaires élastiques se prolongent autour des manchons et entre lesdits seconds anneaux et les anneaux d'accouplement ;

11° Les moyens pour attirer les anneaux d'accouplement l'un vers l'autre comprennent des boulons se prolongeant parallèlement à l'axe desdits manchons et traversant lesdits anneaux d'accouplement et lesdits seconds anneaux et dans lesquels lesdits éléments tubulaires se prolongent autour des manchons et à l'extérieur desdits boulons.

Société dite :

AUTOCLAVE ENGINEERS, INC.

Par procuration :

Louis CHEREAU & Pierre Louis CHEREAU

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.